

PENGUNAAN PENYENDAT PENGELUARAN DALAM TELAGA MINYAK DI LUAR PESISIR TERENGGANU SEKITAR AKHIR TAHUN 1980AN

Issham bin Ismail
Jabatan Kejuruteraan Petroleum

ABSTRAK

Penyendat pengeluaran adalah merupakan salah satu peralatan subpermukaan yang penting. Ia dipasang di dalam sebuah telaga dan fungsi utamanya ialah untuk memastikan bendalir reserbor mengalir masuk ke dalam rentetan tetiub masing-masing sebelum menuju ke permukaan dalam keadaan terkawal.

Penyendat kekal dan penyendat boleh-cabut adalah merupakan dua kumpulan utama penyendat pengeluaran yang digunakan dengan meluasnya di luar pesisir Terengganu. Model penyendat kekal yang kerap kali digunakan ialah OTIS WD. Manakala penyendat boleh-cabut yang digunakan ialah Baker A-5, OTIS RDH dan lain-lain lagi.

PENGENALAN

Di dalam industri petroleum, sebelum sesebuah telaga minyak memulakan pengeluarannya, telaga itu perlu terlebih dahulu melalui fasa pelengkapan telaga. Fasa pelengkapan telaga adalah satu tahap aktiviti yang melibatkan penggunaan rangkaian kaedah-kaedah untuk menyediakan sesebuah telaga untuk pengeluaran minyak atau/dan gas. Pada kebiasaannya, fasa ini memerlukan beberapa jenis peralatan subpermukaan bagi melaksanakan tugas-tugas tertentu. Antara peralatan subpermukaan yang dibiaya dipasang di dalam sesebuah telaga minyak ialah rentetan tetiub, injap keselamatan subpermukaan, puting mendarat, mandrel poket sisi, penyendat pengeluaran dan sebagainya.

Penyendat pengeluaran, pada umumnya, merupakan suatu peralatan dasar lubang yang digunakan untuk mengedap ruang anulus (ruang di antara rentetan tetiub dengan selongsong pengeluaran) bagi menghalang bendalir daripada mengalir ke arah atas ataupun ke arah bawah melepasi unsur pengedap penyendat tersebut. Gambarajah 1 menunjukkan kedudukan sebuah penyendat pengeluaran berbanding dengan kedudukan rentetan tetiub. Walaupun penyendat pengeluaran dianggap sebagai salah satu peralatan subpermukaan yang penting, tetapi ia tidak semestinya perlu dipasang pada semua telaga, misalnya telaga pengeluaran yang mengamalkan aliran selongsong (Buzarde et al, 1972) dan telaga suntikan sisa buangan (Kamath et al, 1988).

KEGUNAAN PENYENDAT

Penyendat pengeluaran pada amnya boleh digunakan bagi melaksanakan tugas-tugas berikut :

1. Mengasingkan sesuatu zon yang kurang memberi manfaat daripada zon komersil yang lain.
2. Memastikan bendalir formasi daripada zon pengeluaran berbilang, mengalir ke permukaan melalui rentetan tetiub masing-masing.

3. Melindungi peralatan telaga misalnya selongsong pengeluaran daripada bersentuhan dengan bendalir formasi.
4. Membantu kerja-kerja angkat buatan misalnya telaga pengeluaran yang menggunakan sistem angkat gas berterusan.
5. Membantu kerja-kerja ujian pengeluaran untuk telaga penerokaan.
6. Membantu kerja-kerja membaik-pulih telaga misalnya bagi mengatasi masalah saluran dalam penyimenan himpitan dan lain-lain lagi.
7. Mengelak/mengurangkan masalah pusuan di dalam telaga.
8. Membantu meningkatkan lagi kawalan keselamatan, misalnya mengurangkan pendedahan kepala telaga kepada tekanan tinggi dan lain-lain lagi.
9. Membantu kerja-kerja perangsangan terutamanya jika syarikat minyak hendak melaksanakan operasi perangsangan memilih.

Berdasarkan pada peranan-peranan di atas, penyendat pengeluaran boleh juga dianggap sebagai suatu *injak keselamatan subpermukaan sekunder*.

Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pemilihan Penyendat

Penyendat pengeluaran yang berada di pasaran pada umumnya boleh dibahagikan kepada tiga kumpulan utama iaitu :

1. Penyendat kekal.
2. Penyendat kekal boleh cabut.
3. Penyendat boleh cabut.

Setiap kumpulan di atas kemudiannya boleh dibahagikan kepada dua kumpulan yang lebih kecil iaitu dengan berdasarkan kepada jumlah gerak yang ada pada setiap penyendat dan juga kaedah yang diperlukan untuk mengeset penyendat di atas semasa ia berada di dalam lubang telaga (Buzarde et al, 1972).

Setiap kumpulan penyendat di atas yang dijual di pasaran, biasanya terdiri daripada berbagai jenis model yang dikeluarkan oleh beberapa syarikat pembekal seperti OTIS Engineering, Baker Oil Tool dan lain-lain lagi. Sehubungan itu, sebelum sesuatu model penyendat pengeluaran itu dipilih, pengguna perlu memberi perhatian yang sewajarnya ke atas faktor-faktor berikut (Allen dan Roberts, 1978) :

1. Harga penyendat pengeluaran.
2. Unsur pengedap.
3. Jenis khidmat penyendat.
4. Kebolehsediaan penyendat di lokasi atau daripada syarikat pembekal.
5. Keadaan telaga.
6. Aspek-aspek mekanik.
7. Kebolehcabutan penyendat daripada kedudukannya di dalam lubang telaga.
8. Aktiviti-aktiviti melalui rentetan tetiub misalnya kerja-kerja yang melibatkan operasi talian dawai.

Jenis Penyendat Pengeluaran Yang Digunakan Di Luar Pesisir Terengganu

Penyendat pengeluaran yang digunakan dengan meluasnya di luar pesisir Terengganu ialah penyendat kekal (yang mempunyai satu gerak dan disetkan dengan menggunakan talian dawai elektrik) dan penyendat boleh-cabut (yang mempunyai satu atau dua gerak, dan disetkan dengan menggunakan tekanan hidraulik).

Penyendat kekal (Gambarajah 2) yang pernah digunakan dengan meluasnya di lapangan petroleum di Malaysia ialah OTIS WD. Keterangan lanjut berkenaan dengan cara-cara pengesetan penyendat jenis ini boleh didapati daripada Syarikat Amsito Oilwell Services (OTIS Packers, 1976).

Model penyendat pengeluaran boleh-cabut bergerek dua (Gambarajah 3) yang kerap kali digunakan di medan minyak ialah Baker A-5, OTIS RDH dan OTIS RDHM. Manakala model penyendat pengeluaran boleh-cabut bergerek satu pula ialah OTIS RH. Tekanan pengesetan minimum yang diperlukan untuk mengeset kedua-dua jenis penyendat pengeluaran ini boleh ditentukan dengan menggunakan persamaan berikut : -

$$\text{Tekanan pengesetan minimum, P (psi)} = \frac{(\text{Nilai ricih bagi setiap skru, lbs}) (\text{Bilangan skru yang diguna})}{(\text{Keluasan ombok, inci persegi})}$$

Keterangan lanjut berkenaan dengan cara-cara pengesetan dan pencabutan penyendat boleh-cabut ini boleh didapati daripada Syarikat Baker Oiltool (Baker Packers, 1984) dan Amsito Oilwell Services (OTIS packers, 1976).

Pembinaan Penyendat

Kedua-dua kumpulan penyendat pengeluaran di atas pada umumnya terdiri daripada dua komponen utama (Buzarde et al, 1972) iaitu :

1. *Gelincir.*

Gelincir merupakan unsur-unsur pencengkam yang terdiri daripada kepingan-kepingan logam bergigi tajam. Apabila sebuah penyendat dipasang di dalam suatu telaga, gelincir tersebut akan mencengkam permukaan dalam dinding selongsong pengeluaran, dan seterusnya dapat menghalang penyendat berkenaan daripada bergerak ke arah atas ataupun ke bawah (bergantung kepada hala gigi pencengkam yang digunakan).

2. *Unsur pengedap.*

Unsur pengedap digunakan untuk mengedap ruang anulus di antara tetiub dengan permukaan dalaman selongsong pengeluaran, bagi menghalang bendalir daripada bergerak melepasi unsur tersebut sama ada ke arah atas ataupun ke bawah.

Selain daripada itu, terdapat beberapa komponen lain yang tidak kurang pentingnya seperti mandel, baji dan sebagainya, yang turut memainkan peranan masing-masing bagi memastikan yang penyendat pengeluaran boleh mengedap ruang anulus dengan berkesan.

Kadaran Tekanan dan Suhu

Sebelum sesebuah penyendat pengeluaran digunakan di dalam sesebuah telaga, pengguna perlu memastikan sama ada kadar tekanan dan suhu penyendat berkenaan, bersesuaian dengan keadaan persekitaran telaga ataupun sebaliknya. Bilangan penyendat pengeluaran yang digunakan di dalam sebuah telaga juga perlu diberi perhatian yang sewajarnya kerana kadangkala ia turut mempengaruhi kadar tekanan penyendat berkenaan.

Misalnya, jika hanya sebuah sahaja penyendat OTIS RDH digunakan di dalam sebuah telaga, maka penyendat tersebut berupaya menahan tekanan kebezaan sebanyak 7,500 psi dari arah atas dan 6,000 psi dari arah bawah. Batasan suhu bagi penyendat ini ialah 325°F.

Tetapi jika tiga buah penyendat OTIS RDH dipasang secara *tandem* (misalnya sebuah penyendat RDH dipasang di atas sebuah penyendat RDH yang lain) di dalam sebuah telaga, maka tekanan kebezaan yang mampu ditahan oleh penyendat RDH teratas ialah 7,500 psi dari arah atas dan 5,000 psi dari arah bawah. Penyendat RDH terbawah pula berupaya menahan tekanan kebezaan sebanyak 6,000 psi dari arah bawah dan 5,000 psi dari arah atas. Manakala penyendat RDH di tengah pula, hanya boleh menahan tekanan kebezaan sebanyak 5,000 psi sahaja dari arah atas ataupun bawah. Batasan suhu bagi ketiga-tiga jenis penyendat RDH yang dipasang secara *tandem* ini masih kekal pada 325°F.

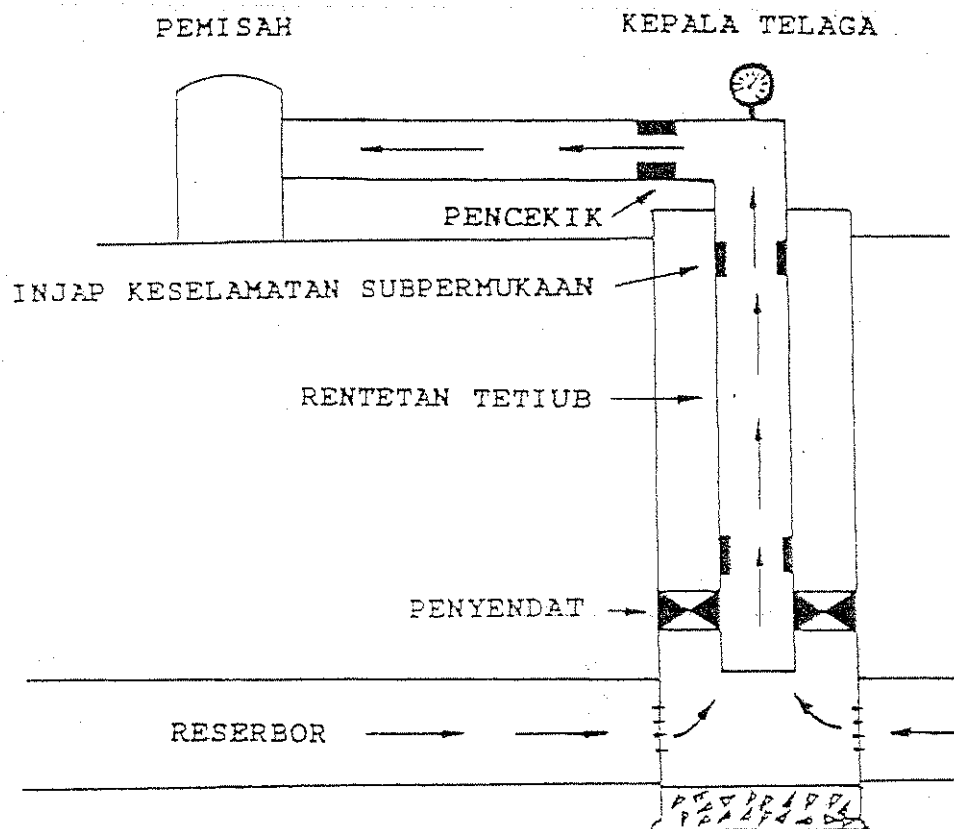
Bagi mendapatkan kadaran tekanan dan suhu bagi penyendat pengeluaran yang akan digunakan di dalam sesebuah telaga, terutamanya jika telaga bersuhu tinggi ataupun bilangan penyendat pengeluaran yang akan digunakan di dalam sesebuah telaga adalah melebihi satu unit, maka pengguna boleh merujuk kepada katalog penyendat berkaitan ataupun menghubungi wakil jualan syarikat pembekal berkenaan bagi mendapatkan maklumat lanjut.

KESIMPULAN

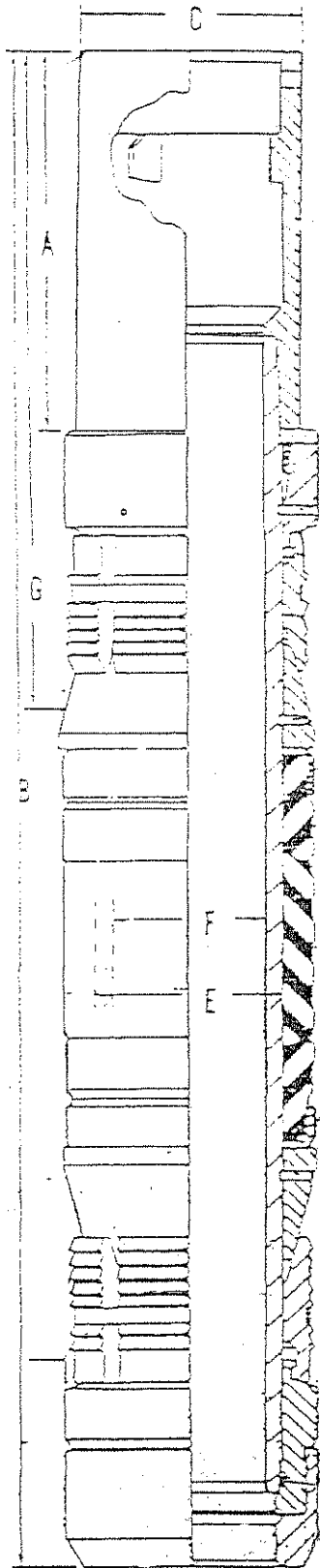
1. Penyendat pengeluaran digunakan untuk mengedap ruang anulus di antara rentetan tetiub dengan permukaan dalam selongsong pengeluaran. Fenomena ini dapat menghalang sebarang bendalir daripada mengalir ke arah atas ataupun ke bawah melepasi unsur pengedap penyendat berkenaan.
2. Sebelum sesebuah penyendat pengeluaran dipilih untuk sesebuah telaga, pengguna perlu memberi perhatian yang sewajarnya kepada beberapa faktor penting seperti kadaran tekanan dan suhu penyendat, aspek-aspek mekanik dan lain-lain lagi.
3. Model penyendat kekal yang biasa digunakan di dalam industri petroleum Malaysia ialah OTIS WD.
4. Model penyendat boleh-cabut satu gerak berpengesetan hidraulik yang kerap kali digunakan ialah OTIS RH.
5. Baker A-5, OTIS RDH dan OTIS RDHM adalah merupakan model penyendat boleh-cabut dua gerak berpengesetan hidraulik yang digunakan dengan meluasnya di dalam industri petroleum Malaysia.

RUJUKAN

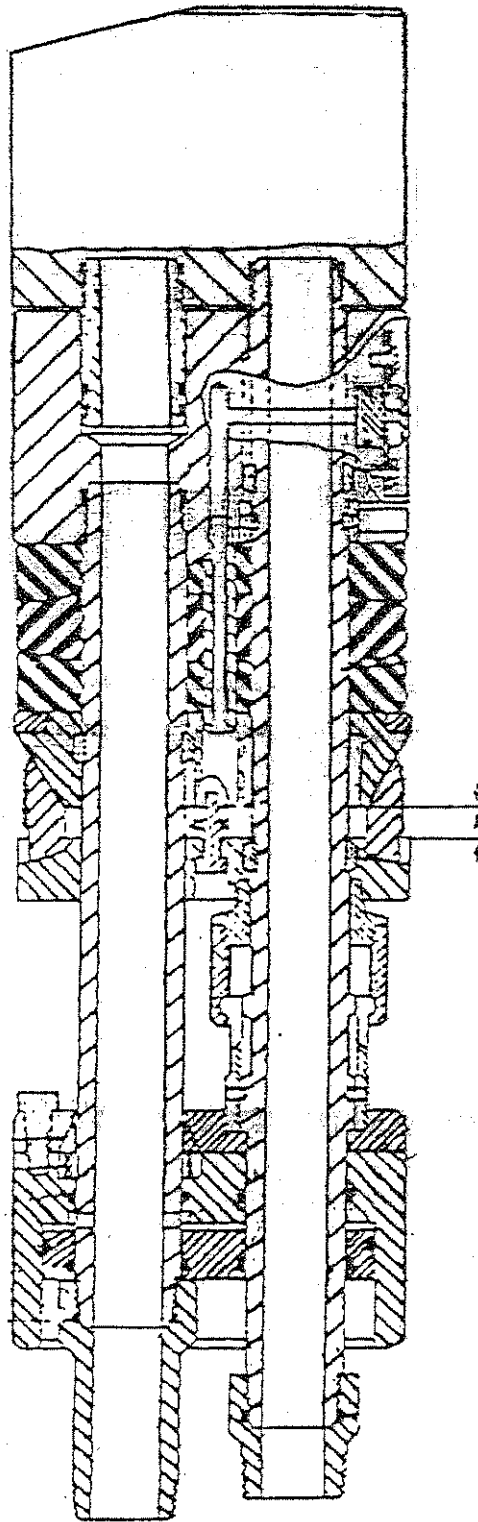
1. Buzarde et al : "Production Operations Course 1 : Well Completion," SPE of AIME, Texas (1972) 66-109.
2. Kamath, K.I., Harmon, G.D. dan Anzzolin, R.A. : "Significance of Regulatory Constraints On The Operation of Packerless Waste Injection Wells," Journal of Petroleum Tech. (Nov. 1988) 1501-1506.
3. Allen, T.O. dan Roberts, A.P. : "Production Operation : Well Completions, Workover and Stimulation," Vol. 1, OGCI (1978) 165-185.
4. OTIS Packers Catalog (1976).
5. Baker Packers 1984-85 Catalog.
6. P.T. Udemco OTIS, *OTIS Training Manual*, Indonesia (1976).



Gambarajah 1 : Sebuah Pelengkapan Telaga Lazim



Gambarajah 2 : Penyendat Kekal (P.T. Udemco OTIS, 1976)



Gambarajah 3 : Penyendat Boleh-Cabut Dua Gerek Berpengesetan
Hidraulik (P.T. Udemco OTIS, 1976)